

**KARAKTERISASI *SHELLAC-MONTMORILLONITE* NANOKOMPOSIT  
YANG DIFABRIKASI DENGAN METODE *SOLVENT-CASTING***



**Disusun oleh :**

**Nina Nurcahyani  
M02100047**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian  
persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Sains**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
April, 2015**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

Karakterisasi *Shellac-Montmorillonite* Nanokomposit yang Difabrikasi dengan  
Metode *Solvent Casting*

Oleh :

Nina Nurcahyani

M0210047

Telah Disetujui Oleh

Pembimbing I



Khairuddin, S.Si., M.Phil., Ph.D  
NIP. 19701018 199702 1 001

Tanggal : 04 Juni 2015

Pembimbing II



Edi Pramono, M.Si  
NIP. 19830918 200812 1 003

Tanggal : 04 Juni 2015

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: Karakterisasi *Shellac-Montmorillonite* Nanokomposit yang Difabrikasi dengan Metode *Solvent Casting*

Yang ditulis oleh:

Nama : Nina Nurcahyani  
NIM : M0210047

Telah diuji di depan dewan pengujipada  
Hari : Rabu  
Tanggal : 22 April 2015

Dewan Penguji :

1. Ketua Penguji  
Drs. Hery Purwanto, M.Sc.  
NIP 19590518 198703 1 002
2. Sekretaris Penguji  
Budi Legowo, S.Si., M.Si  
NIP 19730510 199903 1 002
3. Anggota Penguji 1  
Khairuddin, S.Si., M.Phil., Ph.D  
NIP 19701018 199702 1 001
4. Anggota Penguji 2  
Edi Pramono, M.Si  
NIP 19830918 200812 1 003

  
.....  
  
.....  
  
.....  
  
.....

Disahkan pada tanggal Mei 2015  
oleh

Ketua Jurusan Fisika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sebelas Maret Surakarta



  
Ahmad Marzuki, S.Si., Ph.D  
NIP. 19680508 199702 1 001

#### PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi intelektual Skripsi saya yang berjudul **“KARAKTERISASI *SHELLAC MONTMORILLONITE* NANOKOMPOSIT YANG DIFABRIKASI DENGAN METODE *SOLVENT-CASTING*”** adalah benar-benar hasil penelitian saya sendiri dan sepengetahuan saya hingga saat ini isi Skripsi ini tidak berisi materi yang telah dipublikasikan atau ditulis oleh orang lain atau materi yang telah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di Universitas Sebelas Maret atau Perguruan Tinggi lainnya kecuali telah dituliskan di daftar pustaka Skripsi ini dan segala bentuk bantuan dari semua pihak telah ditulis di bagian ucapan terimakasih

Surakarta, April 2015

Penulis

### **MOTTO**

Maka nikmat Tuhan manakah yang kamu dustakan?

(Qs.Arrahman)

Maka bersabarlah kamu dengan kesabaran yang baik.

(Qs.Al-Ma'arij:5)

Dan pada sebahagian malam hari bersembahyang tahajudlah kamu sebagai suatu ibadah tambahan bagimu; mudah-mudahan Tuhan-mu mengangkat kamu ke tempat yang terpuji.

(QS Al Isra': 79)

Sesuatu yang berlebihan itu tidak baik. Termasuk keinginan sekalipun. Cukuplah bersyukur atas apa yang kita terima.

(Putra Rifandi)

Kelebihan seorang alim (ilmuwan) terhadap seorang 'abid (ahli ibadah) ibarat bulan purnama terhadap seluruh bintang.

(HR. Abu Dawud )

**PERSEMBAHAN**

**Karya ini kupersembahkan kepada:**

Bapak Ibu Tercinta,

Adikku, Gina..

INDONESIA

**Karakterisasi Shellac-Montmorillonite Nanokomposit yang Difabrikasi  
Dengan Metode Solvent-Casting**

NINA NURCAHYANI/M0210047

Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sebelas Maret Surakarta

**Abstrak**

Telah dilakukan fabrikasi dan karakterisasi *shellac* yang sifatnya diperkuat menggunakan *montmorillonite (MMT)*. *Shellac*-MMT nanokomposit difabrikasi dengan metode *solvent casting*. Pada proses penguapan 50 °C menggunakan oven dihasilkan film *shellac*-MMT yang lebih homogen dari pada proses penguapan pada suhu ruang. Hasil karakterisasi stabilitas *thermal* dari *shellac* menggunakan *Thermal Gravimetry Analyzer (TGA)* meningkat dengan peningkatan konsentrasi MMT dari suhu 150 °C menjadi 520 °C. Kandungan uap air dalam nanokomposit MMT *shellac* meningkat dengan bertambahnya peningkatan konsentrasi. Sedangkan pada uji FTIR menunjukkan jumlah gugus C=O ester mengalami peningkatan sesuai dengan bertambahnya waktu pemanasan. Jumlah gugus O-H ester mengalami penurunan sesuai dengan bertambahnya waktu pemanasan. Hal ini dikarenakan terjadi polimerisasi pada bahan *shellac*. Hasil karakterisasi sifat perintang uap air menggunakan metode *Payne Cup* menunjukkan kumulasi uap air meningkat secara linear dalam rentang waktu penelitian (2 hari). Hasil perhitungan laju aliran uap air yang melewati lapisan nanokomposit MMT *shellac* menurun dengan penambahan MMT hingga konsentrasi 10 wt%, setelah itu meningkat untuk konsentrasi di atas 10 wt%.

*Keywords: Shellac-montmorillonite nanokomposit, Uji Sifat Perintang, Uji Sifat Thermal, Uji Struktur Molekul*

## **Characterization and Fabrication of Shellac-Montmorillonite with Solvent Casting Method**

NINA NURCAHYANI/M0210047

Pyisics Departement, Faculty of Mathematics And Natural Science  
Sebelas Maret University of Surakarta

### **Abstract**

Fabricated and characterizated of shellac which has been reinforced using montmorillonite (MMT) clay has been done in this research. Shellac-MMT nanocomposite was fabricated by solvent casting method. It showed that drying MMT-shellac suspension to create films at 50 °C produced more homogeneous films than those of samples dried at room temperature. Thermal Gravimetry Analyzer (TGA) showed that thermal stability of the composites were increased with the increase of MMT content in the range 150 °C-520 °C. Water vapour cumulation of the nanocomposite shellac increases linearly with time within the range of this study. (2 days). Further analysis showed that water barrier properties were improved with MMT content up to 10 wt %, then were decreased with furher MMT addition.

Keywords: Shellac-montmorillonite nanocomposite, TGA, FTIR, WVTR



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan nikmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi. Sholawat dan salam senantiasa penulis haturkan kepada Rosulullah SAW sebagai pembimbing seluruh umat manusia.

Skripsi yang penulis susun sebagai bagian dari syarat untuk mendapatkan gelar sarjana sains ini penulis beri judul “**Karakterisasi Shellac/Montmorillonite Nanokomposit yang Difabrikasi Dengan Metode Solvent-Casting**”. Atas bantuannya yang sangat besar selama proses pengerjaan skripsi ini, ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada:

1. Dekan Fakultas MIPA Universitas Sebelas Maret.
2. Ketua Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Sebelas Maret.
3. Bapak Khairuddin, S.Si, Ph.D. selaku Pembimbing I yang telah member motivasi, bimbingan, ide serta saran dalam penyusunan skripsi.
4. Bapak Edi Pramono, S.Si, M.Si selaku Pembimbing II yang telah memberi motivasi, bimbingan, ide serta saran dalam penyusunan skripsi.
5. Bapak Nuryani, S.Si, M.Si. dan Ibu Viska Inda Variani, S.Si, M.Si. selaku Pembimbing Akademis yang telah memberikan motivasi serta selalu mendampingi
6. Ayah, Ibu, dan adekku tercinta yang selalu memberikan do'a, perhatian, dan motivasi yang tak terkirakan.
7. Anissa Noer L, Viki W dan Aan Z yang selalu mengingatkan makna berjuang. Dan tentunya untuk Maz Putra Rifandi yang selalu menemani.
8. Teman-teman FISIKA FMIPA UNS dan semua pihak yang telah membantu penulis sehingga laporan penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan tambahan pengetahuan bagi pembaca. Aamiin.

Surakarta, April 2015

Nina Nurcahyani

## **PUBLIKASI**

Dengan ini saya menyatakan sebagian dari skripsi saya yang berjudul **“KARAKTERISASI SHELLAC-MONTMORILLONITE NANOKOMPOSIT YANG DIFABRIKASI DENGAN METODE *SOLVENT-CASTING*”** telah dipublikasikan pada DIGILIB Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	v
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN ABSTRAK</b> .....	vii
<b>HALAMAN ABSTRACT</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>HALAMAN PUBLIKASI</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Batasan Masalah .....	2
1.3. Perumusan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1. <i>Shellac</i> .....	4
2.2. <i>Montmorillonite</i> .....	6
2.3. <i>Polimer Clay</i> Nanokomposit .....	7
2.4. <i>Thermogravimetric Analysis (TGA)</i> .....	9
2.5. <i>Fourier Transform Infrared (FTIR)</i> .....	10
2.6. <i>Water Vapour Transmission Rate (WVTR)</i> .....	11
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b> .....	12
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	12
3.2. Alat dan Bahan Penelitian .....	12
3.2.1. Alat Penelitian .....	12
3.2.2. Bahan Penelitian .....	13
3.3. Metode Penelitian .....	13
3.3.1. Karakterisasi .....	14
3.3.1.1. Uji TGA .....	14
3.3.1.2. Uji FTIR .....	14
3.3.1.3. Uji WVTR .....	14
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	15
4.1. Proses Penguapan .....	15
4.2. Hasil Uji FTIR .....	16

4.3. Hasil Uji TGA .....	20
4.4. Hasil Uji WVTR .....	23
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>26</b>
5.1. Kesimpulan.....	26
5.2. Saran.....	26
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>27</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>29</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Struktur Molekul <i>Shellac</i> : (a) poliester dan (b) ester tunggal .....	5
Gambar 2.2. Gambar <i>shellac</i> dan beberapa hasil olahannya: a. <i>shellac</i> , b. mica, c. kayu yang telah dipernis, d. kripik <i>shellac</i> e. permen yang menggunakan <i>shellac</i> sebagai pelapis .....	6
Gambar 2.3. Struktur Kristal <i>Montmorillonite</i> .....	7
Gambar 2.4. Perbedaan morfologi pendispersian filler pada matriks polimer	8
Gambar 2.5. Perumpamaan senyawa .....	10
Gambar 4.1. Lapis tipis komposit <i>shellac</i> -MMT A. 0,5 wt% dan B. 1 wt%...	15
Gambar 4.2. Lapis tipis komposit <i>shellac</i> -MMT A. 1 wt%, B. 3 wt% C. 5 wt%, D. 10 wt%, E. 20 wt%, F. 30 wt%, G. 40 wt% H. 50 wt% .....	16
Gambar 4.3. Proses polimerisasi <i>shellac</i> .....	17
Gambar 4.4. Spektrum FTIR tanpa pemanasan pada suhu 125 °C untuk <i>shellac</i> -MMT nanokomposit dari berbagai konsentrasi ...	17
Gambar 4.5. Spektrum FTIR dengan pemanasan pada suhu 125 °C untuk <i>shellac</i> -MMT nanokomposit 3 wt% .....	18
Gambar 4.6. Spektrum FTIR dengan pemanasan selama 30 menit pada suhu 125 °C untuk <i>shellac</i> -MMT nanokomposit 3 wt%, 7 wt% dan 50 wt% .....	20
Gambar 4.7. Termogram <i>shellac</i> -MMT nanokomposit .....	21
Gambar 4.8. Kumulasi uap air yang melewati lapisan sebagai fungsi dari waktu untuk <i>shellac</i> -MMT: a)3 wt%, b)7 wt%, c)10 wt%, d)30 wt%, dan e)50 wt% .....	24
Gambar 4.9. Kurva <i>Water Vapour Transmission Rate</i> (WVTR) untuk <i>shellac</i> -MMT nanokomposit dari berbagai konsentrasi ..	24

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Data Hasil TGA .....	21